

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication : **2 718 509**  
(à utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **94 04412**

(51) Int Cl : F 16 L 21/00

(12)

**BREVET D'INVENTION**

**B1**

(54) PROCÉDE ET DISPOSITIF POUR LA REALISATION DE TULIPES SUR DES TUBES ANNELES A DEUX PAROIS.

(22) Date de dépôt : 07.04.94.

(30) Priorité :

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : ETABLISSEMENTS COURANT SA SOCIETE ANONYME — FR.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 13.10.95 Bulletin 95/41.

(45) Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 30.08.96 Bulletin 96/35.

(72) Inventeur(s) : COURANT ALAIN.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : GERMAIN ET MAUREAU.

FR 2 718 509 - B1



# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14 et L.612-17 du code de la propriété intellectuelle;  
articles 40 à 53 du décret n° 79-822 du 19 septembre 1979 modifié

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

Après l'accomplissement de la procédure prévue par les textes rappelés ci-dessus, le brevet est délivré. L'Institut National de la Propriété Industrielle n'est pas habilité, sauf dans le cas d'absence manifeste de nouveauté, à en refuser la délivrance. La validité d'un brevet relève exclusivement de l'appréciation des tribunaux.

L'I.N.P.I. doit toutefois annexer à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention. Ce rapport porte sur les revendications figurant au brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

- ☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.
- ☐ Le demandeur a maintenu les revendications.
- ☒ Le demandeur a modifié les revendications.
- ☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.
- ☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.
- ☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

- ☐ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.
- ☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.
- ☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.
- ☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

N° d'enregistrement national : 94 04412

N° de publication :

2718509

<b>1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION</b>	
<b>Référence des documents</b> (avec indication, le cas échéant, des parties pertinentes)	<b>Revendications du brevet concernées</b>
NEANT	
<b>2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL</b>	
EP-A-0 108 598 (LUPKE)	
EP-A-0 135 634 (LUPKE)	
WO-A-92 22416 (LUPKE)	
WO-A-88 05377 (UPONOR)	
WO-A-90 14208 (LUPKE)	
FR-A-1 554 523 (HEGLER)	
<b>3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES</b>	
<b>Référence des documents</b> (avec indication, le cas échéant, des parties pertinentes)	<b>Revendications du brevet concernées</b>
NEANT	

## REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication de tulipes annelées de raccordement sur des tubes annelés à deux parois, respectivement, intérieure (7) et extérieure (9), formées en continu entre un nez de refroidissement et deux  
5 chenilles de coquilles portant des empreintes (18) de formation des anneaux et des empreintes (18a, 18b, 18c) de formation des tulipes, chaque empreinte étant maintenue à une pression extérieure  $P_e$  par liaison avec l'atmosphère ou avec une source de vide, procédé consistant, lors de la réalisation de la tulipe, à soumettre la paroi intérieure (7) à une pression  
10 intérieure  $P_i$  de valeur supérieure à la pression atmosphérique, caractérisé en ce qu'il consiste, pendant la réalisation de la tulipe, à modifier la valeur de la pression gazeuse  $P_m$  entre les deux parois (7, 9) en l'amenant, d'une valeur voisine de celle de la pression intérieure  $P_i$ , restant constante, à une valeur proche de celle de la pression extérieure  $P_e$ , régnant dans  
15 l'empreinte.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à engager la réduction de valeur de la pression  $P_m$  entre les deux parois avant que l'extrémité aval (T1) des empreintes (18a, 18b, 18c) de formation des tulipes vienne dans la zone d'extrusion (S1) de la paroi  
20 extérieure (9).

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il consiste à engager l'augmentation de la valeur de la pression  $P_m$  entre les deux parois avant que l'extrémité amont (T2) des empreintes de formation des tulipes vienne dans la zone d'extrusion (S2)  
25 de la paroi intérieure (7).

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il consiste à faire varier la pression  $P_m$  entre une valeur  $P_{m1}$  de l'ordre de 1,4 bar, et une valeur  $P_{m2}$  de l'ordre de 1 bar.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il consiste à faire varier la pression  $P_m$  entre une  
30 valeur  $P_{m1}$  de l'ordre de 1,4 bar, et une valeur  $P_{m3}$  de l'ordre de 0,95 bar.

6. Dispositif pour la fabrication de tulipes de raccordement sur des tubes annelés à deux parois, respectivement intérieure (7) et  
35 extérieure (9), comprenant, dans le prolongement d'une tête d'extrusion (2a, 5) débitant deux parois annulaires coaxiales et à l'intérieur d'un tunnel

formé par les deux branches parallèles, de deux chenilles de coquilles portant les empreintes (18) de formation des anneaux et celles (18a, 18b, 18c) de formation de la tulipe, un nez de refroidissement (12) comportant des conduits internes amenant, d'une part, un débit de gaz à pression  $P_i$  entre la paroi intérieure (7) et le nez de refroidissement (12), et, d'autre part, un débit de gaz à pression  $P_m$  entre les deux parois (7 et 9), caractérisé en ce qu'au moins, le conduit interne (16) délivrant un gaz à pression  $P_m$  est raccordé, en amont du nez de refroidissement, à un moyen de distribution (36) qui, lui-même raccordé à une source (39) de gaz sous pression, à une mise à l'air (38) et à une source (37) de vide, est commandé par un automate.

L'invention concerne la fabrication d tubes annelés à deux parois, c'est-à-dire comportant une paroi extérieure annelée et une paroi intérieure lisse. Elle concerne plus spécialement les tubes comportant, localement dans les zones de sectionnement en tronçons, des parties de dimensions diamétrales plus grandes pour former une tulipe et un embout de raccordement.

De façon connue, et comme décrit par exemple dans FR-A-1 554 523, WO-A-88/05377 et WO-A-90/14208, le tube est formé entre, d'une part, un nez de refroidissement disposé dans le prolongement d'une tête d'extrusion à deux filières annulaires, et, d'autre part, les branches parallèles de deux chenilles, formées chacune par une succession de coquilles assurant la conformation de la paroi extérieure du tube et déplacées en synchronisme avec les paraisons provenant des filières.

L'invention concerne plus particulièrement les conditions de fabrication des cannelures et des parties formant tulipe.

Dans l'exposé qui suit, on appellera les pressions mises en oeuvre dans la zone de formation du tube :

- pression intérieure  $P_i$ , la pression régnant à l'intérieur de la paroi intérieure,
- pression médiane  $P_m$ , la pression régnant entre les parois,
- et pression extérieure  $P_r$ , la pression s'exerçant sur l'extérieur de la paroi extérieure.

Depuis l'origine de ce type de fabrication et, par exemple, comme décrit dans FR-A-1 554 523, il est connu de réaliser les anneaux dans la paroi extérieure en faisant communiquer chacune des rainures des coquilles avec une source d'aspiration pour obtenir localement une pression extérieure  $P_e$ , inférieure à la pression atmosphérique, afin que les pressions, respectivement  $P_i$  et  $P_m$ , s'exerçant, respectivement, à l'intérieur de la paroi et entre les deux parois, et ayant des valeurs voisines à la pression atmosphérique, plaquent la paroi intérieure contre la paroi extérieure, sans pénétration dans les intervalles des annelures ainsi formées.

Pour la formation de la partie en forme de tulipe, lors du passage des coquilles comportant l'empreinte de la tulipe au-dessus du début du nez de refroidissement, WO-A-88/05377 et WO-A-90/14208,

donnent à la pression intérieure une valeur supérieure à la pression atmosphérique pour plaquer la paroi intérieure contre la paroi extérieure et plaquer les deux parois dans l'empreinte, comportant alors des événements de mise à l'air ou raccordés à une source de vide.

- 5 Avec cette technique, l'air contenu entre les deux parois, et qui est à pression atmosphérique, doit normalement être chassé vers l'arrière au fur et à mesure du plaquage de la paroi intérieure contre la paroi extérieure plaquée contre l'empreinte. En pratique, il s'avère que bien souvent des bulles d'air restent incluses entre les deux parois, ce qui a  
10 pour inconvénient, de réduire la liaison entre les deux parois, et, lorsque la paroi extérieure est partiellement transparente, d'altérer l'aspect esthétique général du tube annelé.

La présente invention a pour objet de fournir un procédé de fabrication qui remédie à ces inconvénients.

- 15 Ce procédé consiste, pendant la réalisation de la tulipe, à modifier la valeur de la pression  $P_m$  entre les deux parois en l'amenant, d'une valeur voisine de celle de la pression intérieure  $P_i$ , restant constante, à une valeur proche de celle de la pression extérieure  $P_e$  régnant dans l'empreinte.

- 20 A l'inverse de la technique actuelle, faisant varier la valeur de la pression intérieure dans la phase de formation de la tulipe, le procédé selon l'invention maintient une pression intérieure constante et fait varier la pression entre les deux parois.

- Cela permet de supprimer les inclusions de bulles d'air entre les  
25 deux parois, d'améliorer leur liaison et leur aspect esthétique et, par la conservation de la valeur de la pression intérieure, de maintenir en permanence un film d'air entre la paroi intérieure et le nez de refroidissement. Ce dernier avantage est particulièrement important car, en réduisant les frottements, il diminue considérablement la puissance  
30 électrique nécessaire de la chenille pour pousser les deux parois sur le nez d'extrusion.

L'invention concerne également le dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé.

- Dans ce dispositif, du type comportant un nez de  
35 refroidissement avec des conduits internes amenant, d'une part, un débit de gaz à pression  $P_i$  entre la paroi intérieure et le nez de refroidissement,

et, d'autre part, un débit de gaz à pression  $P_m$  entre les deux parois, au moins le conduit interne délivrant un gaz à pression  $P_m$  est raccordé, en amont du nez de refroidissement, à un moyen de distribution qui, lui-même raccordé à une source de gaz sous pression, à une mise à l'air et à une  
5 source de vide, est commandé par un automate.

Avec ce dispositif, la mise en communication de la zone à pression  $P_m$  avec l'extérieur, pour l'amener à une valeur proche de celle de la pression atmosphérique, peut être précédée par une phase de mise en communication avec la source de vide, accélérant la baisse de pression  
10 et supprimant les délais de réaction consécutifs aux volumes des circuits et conduits.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description qui suit en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution du  
15 dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé.

Figure 1 est une vue partielle en coupe transversale montrant la chaîne de coquilles dans la zone de la tête d'extrusion,

Figures 2 et 3 sont des graphiques représentant les variations des valeurs des trois pressions lors du cycle de formation de la tulipe.

20 A la figure 1, les références numériques 2, 3, 4 et 5 désignent différentes pièces annulaires et concentriques faisant partie de la tête d'extrusion et délimitant, entre elles, d'une part, un canal annulaire 6, débitant une paraison de matière synthétique constituant la paroi interne 7, et, d'autre part, un canal annulaire 8, débitant une paraison formant la  
25 paroi externe 9 d'un conduit annelé. L'élément axial 2 de la tête d'extrusion supporte, par l'intermédiaire d'une pièce de raccordement 10, un nez de refroidissement 12. Ce nez est alimenté en fluide de refroidissement par un conduit axial 13 disposé longitudinalement dans la pièce 2, plus précisément dans un alésage 14 de cette pièce. L'espace  
30 entre le conduit 13 et l'alésage 14 délimite une chambre annulaire 15, dont l'utilité sera précisée plus loin. De même, une chambre annulaire 16 est ménagée entre les pièces 3 et 4 constituant la tête d'extrusion.

Cet ensemble est disposé à l'intérieur d'un tunnel formé par les deux branches parallèles de deux chenilles de coquilles, respectivement 18  
35 portant les empreintes de formation des anneaux, et 18a, 18b et 18c de formation de la tulipe. Chacune des gorges 19 ménagées dans les



coquilles est reliée par des perçages radiaux 20 à des circuits d'alimentation 22 débouchant en 23 du dos de chaque coquille. La pièce 24, contre laquelle glissent les coquilles dans la zone de formation du conduit annelé, est munie localement d'une rainure longitudinale 25  
5 communiquant, par un conduit 26, soit avec l'atmosphère, soit avec une source de vide. De la sorte, la pression  $P_e$  du gaz emprisonné dans chacune des gorges 19 de l'une quelconque des empreintes par la paraison constituant la paroi externe 9, a, selon les conditions de fonctionnement de la machine, soit une valeur égale à la pression  
10 atmosphérique, soit une valeur inférieure à cette pression, si le conduit 26 est raccordé à une source de vide.

La chambre annulaire 15 communique, par des perçages radiaux 27, avec le volume 28 délimité entre le nez de refroidissement 12 et la paraison formant la paroi intérieure 7 du conduit annelé. Cette chambre  
15 annulaire est alimentée par un conduit représenté schématiquement en 29 et à travers un distributeur 30, lui-même relié à une source 32 de gaz sous pression. En pratique, la pression intérieure  $P_i$  a une valeur de l'ordre de 1,4 bar, c'est-à-dire est supérieure de 0,4 bar à la pression atmosphérique.

Selon l'invention, cette pression est constante pendant tout le  
20 fonctionnement du dispositif.

Enfin, la chambre annulaire 16 communique sur l'aval par des usinages 33 avec le volume 34 délimité entre les deux paraisons. Sur l'amont, elle est raccordée, par un conduit 35, à un organe de distribution 36, lui-même raccordé, d'une part, à une source de vide 37, d'autre part,  
25 à une mise à l'atmosphère 38, et de plus, à une source de gaz sous pression 39. L'ensemble de ce circuit établit dans le volume 34 une pression  $P_m$  qui, selon une caractéristique essentielle de l'invention, est variable.

De façon connue, pour la formation des anneaux du conduit  
30 annelé, et comme montré en D sur le diagramme des figures 2 et 3, la pression extérieure  $P_e$  est constante et a une valeur égale à la pression atmosphérique, tandis que les pressions respectivement intérieure  $P_i$  et intermédiaire  $P_m$  ont une valeur de l'ordre de 1,4 bar, c'est-à-dire supérieure de l'ordre de 0,4 bar à la valeur de la pression atmosphérique.  
35 Dans ces conditions, au fur et à mesure que la paroi 9 est débitée, elle est plaquée par la pression  $P_m$  dans les gorges 19 des coquilles défilant

devant la tête d'extrusion, tandis que la paroi intérieure 7 est plaquée par la pression  $P_i$  sur les intervalles entre gorges, comme montré en A sur la partie droite de la figure 1.

Avant d'expliquer la formation de la tulipe de raccordement à l'extrémité de chaque tronçon du conduit annelé, il est précisé que, sur la figure 1, cette formation s'effectue sur l'intervalle E, depuis la zone aval délimitée par le trait mixte T1 jusqu'à la zone amont délimitée par le trait mixte T2. Les traits mixtes S1, S2 indiquent le début des zones d'extrusion, respectivement de la paroi extérieure 9 et de la paroi intérieure 7.

Avant que la zone aval T1 de l'empreinte de formation de la tulipe ne parvienne au début S1 de la zone d'extrusion, il est procédé au ralentissement de la vitesse de déplacement des coquilles et à l'actionnement du moyen de distribution 36, de manière à engager la réduction de la valeur  $P_{m1}$  de la pression  $P_m$  entre les deux parois 7 et 9. De la sorte, lorsque la zone aval T1 vient au niveau de la zone d'extrusion S1 formant la paroi intérieure 7, la pression  $P_m$  a une valeur  $P_{m2}$  sensiblement égale à la pression atmosphérique, c'est-à-dire est inférieure à la pression intérieure  $P_i$ . Grâce à cela, cette pression intérieure peut, comme montré en B sur la partie droite de la figure 1, plaquer la paroi 7 contre la paroi 9 en lui faisant épouser le profil interne des gorges 19 et en chassant, vers l'amont, le gaz inclus entre ces deux parois. On notera que l'abaissement de la pression  $P_m$  réduit, non seulement la résistance que rencontre la paroi 7 lorsqu'elle est soumise à la pression  $P_i$ , mais permet également de favoriser l'évacuation du gaz entre les deux parois.

Grâce à cela, les deux parois sont parfaitement liées l'une à l'autre et, si la paroi extérieure est transparente ou translucide, elle ne laisse apparaître aucune bulle d'air emprisonnée entre ces deux parois, ce qui améliore l'aspect esthétique de la tulipe ainsi réalisée et la liaison entre les parois.

Les graphiques des figures 2 et 3 montrent en F que, en fin de formation de la tulipe et avant que la zone T2 ne parvienne à la zone S2, le moyen de distribution 36 est actionné pour mettre en communication la chambre annulaire 16 avec la source de gaz sous pression 39, afin de faire remonter progressivement la pression  $P_m$  à sa valeur normale  $P_{m1}$  de 1,4 bar. En pratique, le moyen de distribution 36 est actionné de manière

que cette pression  $P_{m1}$  de 1,4 bar soit atteinte lorsque la zone T2 aborde la zone S2.

Bien entendu, dès que la zone T2 parvient en S2, la vitesse de défilement des coquilles est ramenée à sa valeur normale.

5 Dans une variante, et pour accélérer l'abaissement de la pression  $P_m$  entre les deux parois 7 et 9, avant de mettre le conduit 35 d'alimentation de la chambre annulaire 16 en communication avec la mise à l'atmosphère 38, le moyen distributeur 36 raccorde ce conduit 35 avec la source de vide 37. Cet agencement permet de vider plus rapidement  
10 l'ensemble du circuit allant du moyen de distribution 36 au volume 34 délimité dans la tête d'extrusion.

Le fonctionnement qui vient d'être décrit correspond au diagramme de la figure 2 montrant que la pression  $P_m$  est amenée à une valeur égale à celle de la pression extérieure  $P_e$ , c'est-à-dire égale à la  
15 pression atmosphérique.

Le diagramme de figure 3 montre une variante consistant, dans la phase de formation de la tulipe, à raccorder en permanence le volume 34 avec la source de vide 37, pour amener la pression  $P_m$  à une valeur  $P_{m3}$  inférieure à la pression atmosphérique, par exemple de l'ordre de  
20 0,95 bar. Dans ce cas, la pression extérieure  $P_e$  peut avoir une valeur égale à la pression atmosphérique ou, comme représentée sur le diagramme, peut également prendre une valeur inférieure à la pression atmosphérique. Dans ce cas, le conduit 26, assurant l'alimentation des perçages 20 de chaque gorge 19 des empreintes, est raccordé à un  
25 source de vide.

Enfin, les moyens de distribution 30 et 37 régissant l'alimentation des chambres annulaires 15 et 16 et déterminant la valeur des pressions  $P_i$  et  $P_m$  sont commandés par un automate réagissant à des capteurs détectant la position d'index disposés sur les coquilles.

30 Ce dispositif simple est très efficace et peu coûteux à mettre en oeuvre.

On notera que le maintien de la pression intérieure  $P_i$  à une valeur au moins égale à celle de la pression atmosphérique permet de maintenir en C, entre la paroi interne 7 et le nez de refroidissement 12, une pellicule de gaz, et notamment d'air, qui favorise le glissement de la  
35 paroi 7 sur le nez de refroidissement, sans trop influencer ce

refroidissement. Cela réduit les frottements, et en conséquence, la puissance nécessaire pour déplacer le conduit annelé sur le nez 12. Cet avantage est très important car il permet de réduire, de manière substantielle, le coût de la machine, la consommation électrique, et en

5   conséquence, le prix de revient du conduit annelé ainsi fabriqué.

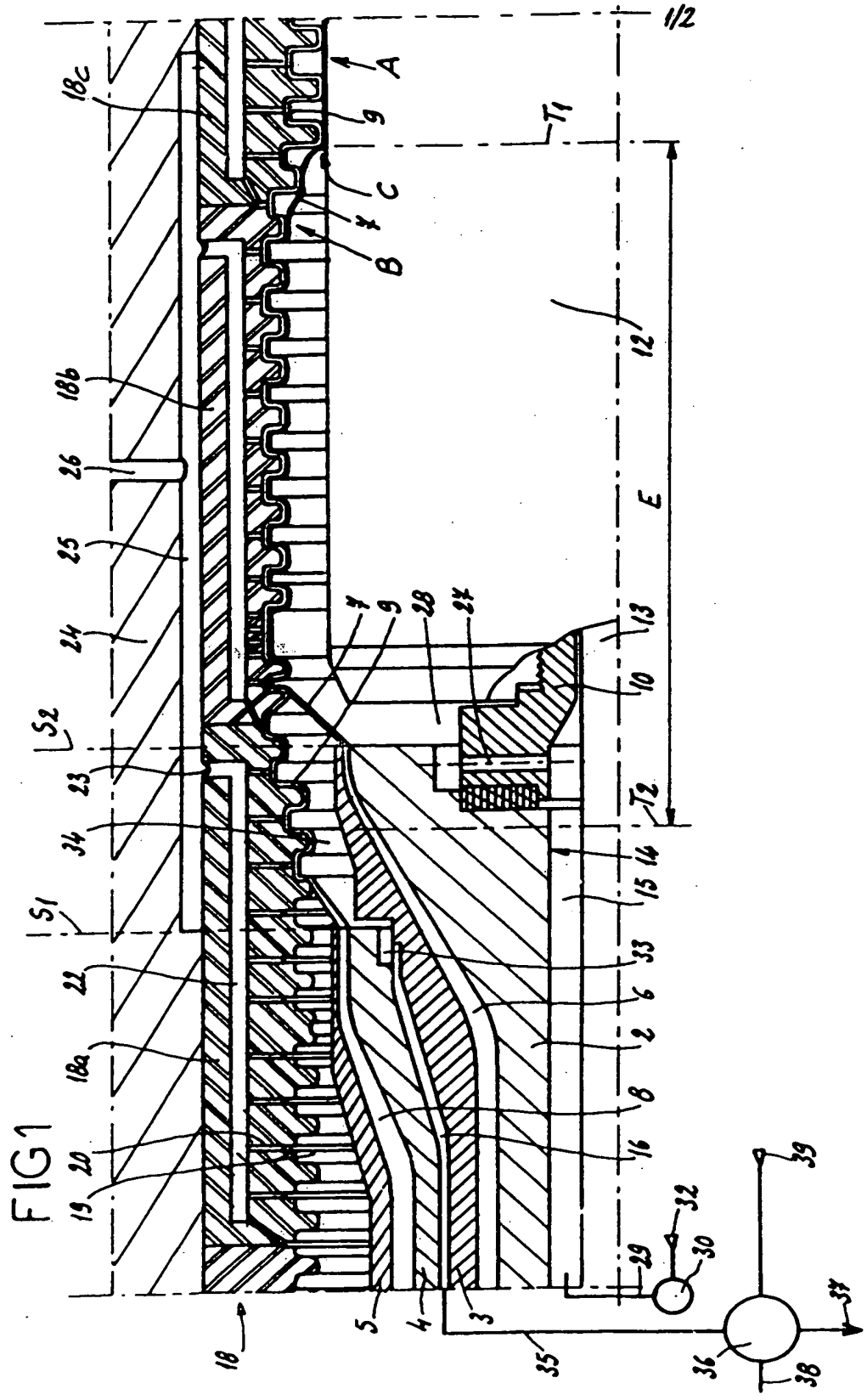


FIG 2

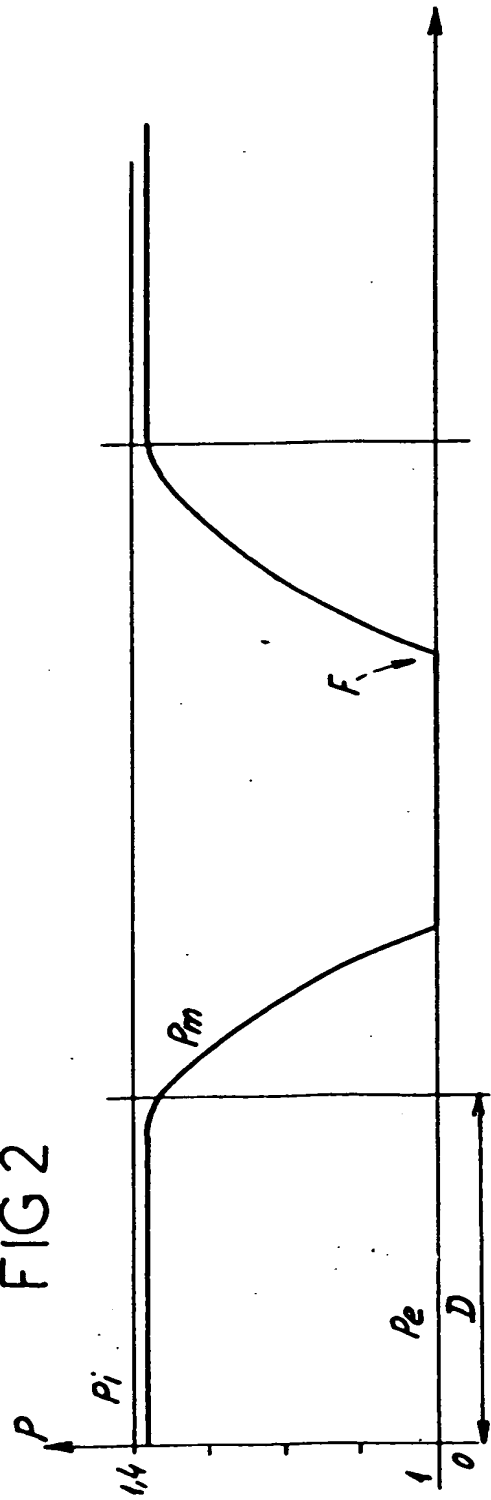


FIG 3

